A Filosofia da Natureza de Erwin Schrödinger

Vinicius Carvalho da Silva[1]

Resumo
Erwin Schrödinger foi um dos mais importantes físicos do século XX. Pioneiro da mecânica ondulatória, um dos fundadores da mecânica quântica. Entretanto, sua importância não se limita à física propriamente dita. Schrödinger produziu reflexões filosóficas valiosas, em áreas como Filosofia da Ciência, Filosofia da Natureza, Ontologia, Epistemologia e Ética. Neste artigo, investigamos os fundamentos da Filosofia da Natureza deste autor, e concluímos fazendo uma análise da obra *Meine Weltansicht*, "Minha visão do Mundo", praticamente desconhecida do meio acadêmico nacional.
Palavras chave: Filosofia da Natureza, Filosofia da Ciência, Mecânica Quântica, *Vedas*, *Upanishads*

Abstract
Erwin Schrödinger was one of the most important physicists of the twentieth century. A pioneer of wave mechanics, one of the founders of quantum mechanics. However, its importance is not limited to physics itself. Schrödinger philosophical reflections produced valuable in areas such as Philosophy of Science, Philosophy of Nature, Ontology, Epistemology and Ethics. In this article, we investigate the foundations of philosophy of nature by this author, and conclude with an analysis of the work *Weltansicht Meine*, "My vision of the World", almost unknown to the national academy.
Key words: Philosophy of Nature, Philosophy of Science, Quantum Mechanics, *Vedas*, *Upanishads*

1. Schrödinger e a Filosofia

Erwin Schrödinger, físico teórico austríaco, de Viena, foi o formulador da mecânica ondulatória, matematicamente equivalente à mecânica matricial desenvolvida por Werner Heisenberg, e junto desta, uma das bases fundamentais da mecânica quântica. A mecânica ondulatória de Schrödinger descreve, de um modo geral, as estruturas materiais subatômicas como eventos ondulatórios no espaço-tempo, ou mais especificamente, descreve de modo ondulatório a evolução temporal de sistemas subatômicos em um espaço de Hilbert. Seguramente, Schrödinger foi influenciado pelos trabalhos de Louis de Broglie, que anos antes, havia formulado uma teoria ondulatória

[1] Mestrando em Filosofia da Ciência pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Bolsista CAPES.

para a matéria, descrevendo o estado dos elétrons nos átomos como ondas estacionárias. Schrödinger foi laureado com o prêmio Nobel de Física em 1933.

Entretanto, assim como muitos cientistas, (Einstein, Heisenberg, Bohr, entre outros), Schrödinger foi responsável também por uma boa produção filosófica, na qual discorreu acerca de problemas centrais da filosofia, em metafísica, epistemologia, ontologia *et caetera*. Na verdade, Schrödinger não compreendia as atividades da ciência e da filosofia como distinguíveis, ou melhor, podemos dizer que para Schrödinger, embora haja filosofia que não seja ciência, dada a amplitude e o elevado grau de abstração do empreendimento filosófico, não pode haver ciência que não seja filosófica. Schrödinger defendia que a ciência faz parte da filosofia, e é exatamente nisto, no fato de também ser uma busca filosófica, que reside seu valor. A relação íntima e inseparável entre ciência e filosofia, se dá, no pensamento de Schrödinger, em duas instâncias: (i) na genealogia da ciência – como a ciência veio a ser – e (ii) no "sentido de ser" da ciência – Porque a ciência vem a ser.

1.1 O nascimento da Ciência na Grécia Antiga

Mais do que uma questão histórica: "Em que momento nasceu a ciência?", a questão que Schrödinger parece levantar é "Por que, por conta de quais disposições do espírito, nasceu isto, a ciência?". Talvez o modo mais convencional, e menos refletido de resolver tal problema seja dizendo que a ciência nasceu da atitude galilaica moderna, da disposição intelectual, encarnada por Galileu, de promover a síntese entre a fundamentação teórica consistente, metodológica e sistemática, e a prática experimental criteriosa. Todavia, Schrödinger não coadunou com tal posição e propôs que a ciência, mesmo seus desdobramentos mais atuais, como a mecânica quântica, nasceu na Grécia Antiga como produto das investigações dos filósofos pré-socráticos. Schrödinger apresenta de modo original, portanto, uma História da Ciência que se distância da interpretação prática convencional que quer nos convencer de que (i) o pensamento dos filósofos antigos é puramente especulativo, e não pode ser considerado ciência e que (ii) a ciência nasceu realmente na modernidade, com Galileu.

De acordo com o físico austríaco, o nascimento da filosofia é também o nascimento da ciência. Em "A natureza e os Gregos", o físico-filósofo de Viena considera Tales como "o primeiro cientista do mundo" (SCHRÖDINGER, 1996: 58). Qual a característica fundamental se pergunta Schrödinger, que fez dos filósofos pré-

socráticos, os primeiros representantes daquilo que chamamos de ciência? Schrödinger defende que "a ideia grandiosa que estes homens transmitiram foi que o mundo à sua volta podia ser compreendido" (SCHRÖDINGER, 1996: 58). A convicção de que o mundo pode ser compreendido, carrega em si a crença subjacente tanto de que a natureza possui uma ordem – uma questão de ontologia –, quanto de que somos capazes de entender tal ordem, uma questão de epistemologia. Schrödinger destaca que esta atitude – compreender o mundo como uma ordem complexa e buscar a compreensão de tal ordem – é a atitude fundamental da ciência até a atualidade (SCHRÖDINGER, 1996: 58). Neste sentido, sua proposta é forte, e merece ser destacada: O que Schrödinger está enfatizando, é que a atitude fundamental da ciência, é em si, e desde sempre, uma atitude filosófica.

Tal atitude é o que Okada[2] chama de "espírito de busca", buscar o "saber das coisas". Para Schrödinger, esta é a primeira condição, de três, para o estabelecimento do que chamamos de ciência. As outras duas condições também nasceram com os pré-socráticos. As duas primeiras se devem a Tales, uma vez que a segunda condição, de acordo com Schrödinger, "é o reconhecimento de que toda a matéria que compõe o mundo tem, em toda a sua infinita variedade e apesar de tudo, tanto em comum que deve ser intrinsecamente, o mesmo elemento" (SCHRÖDINGER, 1996: 59). Werner Heisenberg também enfatizou este aspecto. A partir da tradução que fizemos do primeiro capítulo de seu livro *Nuclear Physics*, podemos constatar que, para o autor, "Tales disse que a água é a fonte de todas as coisas. Como Friedrich Nietzsche expôs, esta sentença expressa três das mais essenciais e fundamentais ideias da filosofia". Quais seriam tais ideias? De acordo com Heisenberg:

> Primeiro, a questão acerca da origem de todas as coisas, segundo, a necessidade de solucionar tal questão de modo racional, sem a necessidade de explicações místicas e mitológicas, e terceiro, o postulado de que é possível reduzir toda a variedade de fenômenos observados, a um único princípio organizador. (HEISENBERG. 1953, p 1-2)

E a terceira condição, nascida entre os filósofos pré-socráticos, fundamental para a constituição do empreendimento científico? Para Schrödinger, trata-se de um

[2] Mokiti Okada (1882- 1955), pensador japonês em "O Saber das Coisas": "Creio que, em japonês, não há expressão de sentido mais profundo e sutil do que "*mono o shiru*" [o saber das coisas] (...) Analisando essa expressão, vemos que ela significa experimentar ilimitadamente tudo que existe no mundo, penetrar, captar a essência das coisas e exprimi-la de alguma forma. Ou melhor, descobrir o segredo de medir a ação e as conseqüências de determinado problema" (OKADA, 1987: 219).

passo dado por Anaxímenes. De acordo com o autor, Anaxímenes foi o responsável pela atitude científica de querer verificar a concordância entre as previsões de um sistema teórico e os fatos do mundo: "Anaxímenes não incorreu em fantasias abstratas e mostrou-se antes impaciente por aplicar a sua teoria a fatos concretos" (SCHRÖDINGER, 1996: 61).

Segundo Schrödinger, não somente a atitude científica nasceu na antiguidade grega, como também certos ramos específicos da ciência natural contemporânea. Para o autor, os atomistas Leucipo e Demócrito, foram de fato os primeiros físicos da teoria quântica. É o que defende p.ex. em "Ciência e Humanismo":

> (...) a teoria quântica remonta há 24 séculos, a Leucipo e Demócrito. Eles inventaram a primeira descontinuidade – átomos isolados implantados no espaço vazio. A nossa noção de partícula elementar descende historicamente da noção que eles tinham do átomo, e conceitualmente deriva também da sua noção do átomo. Nós limitamo-nos simplesmente a segui-la. Os atomistas e suas idéias não surgiram subitamente do nada (...) o atomismo dos filósofos gregos certamente que não é uma conjectura sem fundamento, mas sim o resultado de uma observação cuidadosa. (SCHRÖDINGER, 1996, p. 134)

Em suma, em relação à questão "Por que, por conta de quais disposições do espírito, nasceu isto, a ciência?", parece, portanto, que Schrödinger identifica a resposta ao espírito investigativo dos pré-socráticos, para os quais, p.ex. uma observação cuidadosa da *Physis* era parte constituinte do filosofar, e enfatiza as três atitudes pré-socráticas fundamentais para o nascimento da ciência: (i) a consideração do mundo como algo que pode ser compreendido, posto que seja um sistema governado por leis naturais (ii) a consideração da diversidade de fenômenos físicos complexos como efeitos de causas simples comuns e (iii) a atitude de "verificação de concordância" entre as previsões das teorias e os fatos do mundo.

1.2 O valor da Ciência

Além de ser filosófica quanto sua origem histórica, a ciência, para Schrödinger, seria inescapavelmente filosófica em um nível mais profundo: o valor da ciência não está no desenvolvimento de saberes técnicos e práticos, embora estes sejam conseqüências valiosas do saber científico. O real valor da ciência reside no fato dela participar da busca humana por resolver as questões filosóficas fundamentais. Schrödinger nos lembra do comando da divindade délfica – "conhece a ti mesmo" – e

da questão posta por Plotino – "E nós, quem somos nós afinal?" e defende que nenhuma ciência isolada possui valor epistêmico, que transcende a dimensão da praticidade, apenas a reunião de todos os saberes, movidos pela busca filosófica acerca das questões fundamentais:

> (...) pretendia dizer que considero a ciência como uma parte integrante do nosso esforço para responder à grande questão filosófica que abarca todas as outras, a questão que Plotino expressou de forma breve: quem somos nós? E mais do que isso, considero que esta é não só uma das tarefas da ciência, mas *a* tarefa da ciência, a única que efetivamente tem importância. (SCRÖDINGER, 1996, p. 132).

Ainda neste sentido, Einstein, em "Sobre a Teoria Geral da Gravitação" defende que sem "paixão por compreensão", que é uma "atitude" e não um método – a velha e sempre renovável atitude filosófica de busca pela compreensão da Natureza – "não haveria matemática nem ciências naturais" (EINSTEIN. 2010: 12).

A ideia filosófica pré-socrática de que a natureza pode ser compreendida, de acordo com Karl Popper, teria sido deslocada do núcleo teórico da ciência, dando lugar a outra concepção filosófica, esta, desenvolvida por Berkeley. De acordo com Popper, na filosofia de Berkeley, "a ciência não podia ser mais que uma "hipótese matemática", isto é, um "instrumento" conveniente para o cálculo e a predição dos fenômenos ou aparências" de modo que não poderíamos considerá-la como "uma descrição verdadeira de alguma coisa real" (POPPER. 1980: 129).

Popper prossegue afirmando que "alguns pragmatistas" aboliram a ideia de "conhecimentos puros", encarando a ciência apenas de um ponto de vista instrumental, e concebendo a "verdade" em termos de "utilidade". Tal visão, segundo o filósofo, teria se tornado o "dogma aceito" pela comunidade científica, com exceção de Einstein e Schrödinger. Para Popper, até mesmo Bohr e Heisenberg seriam instrumentalistas (POPPER. 1980: 144).

Embora Popper esteja certo quanto aos fatos de que (i) a filosofia da ciência instrumentalista tornou-se, a partir da modernidade, parte do "espírito científico" e (ii) Einstein e Schrödinger não coadunaram com tal abordagem, parece que o filósofo equivoca-se ao menos em dois pontos: Primeiro, porque Einstein e Schrödinger não eram exceções. Podemos dizer seguramente, que se entre os anglo-saxões, principalmente entre os norte-americanos, as questões filosóficas mais profundas permaneceram distantes da vida intelectual de boa parte dos cientistas, o mesmo não

ocorreu, de um modo geral, entre os homens de ciência do velho mundo, p.ex. entre as escolas de França e Alemanha. Einstein e Schrödinger não são os únicos físicos filósofos da primeira metade do século XX, mas apenas dois entre muitos outros. O segundo equívoco de Popper parece ser o de ignorar que, tanto para Bohr, quanto para Heisenberg, a ciência era mais do que um mero instrumento por meio do qual obtemos saber técnico, revelando-se como um dos mais fecundos desdobramentos da tradição filosófica[3]. Popper opõe ao instrumentalismo, a filosofia da ciência de Galileu, de acordo com a qual, "as teorias não somente são instrumentos, mas também – e principalmente – descrições do mundo, ou de alguns aspectos do mundo" (POPPER. 1980: 128).

O que pretendemos endossar quanto este ponto, é que embora Heisenberg e Bohr compreendessem bem a limitação do discurso científico, a ponto de afirmar que a ciência já não é um discurso acerca da natureza, mas do modo como a compreendemos, os dois, em contrapartida, não radicalizaram tal posição, e confiaram que a mecânica quântica era mais do que um mero modelo, que, em alguns aspectos, mesmo que limitados, o que a teoria descrevia, tocava, de alguma forma, as tessituras fundamentais do real. Tal concepção me parece mais próxima da filosofia da ciência de Galileu, e não de Berkeley, de modo que não parece ser verossímil situar Heisenberg e Bohr entre os instrumentalistas.

Entretanto, se voltarmos à atenção para o que aqui nos é fundamental – Qual o valor da ciência para Schrödinger? – veremos que, neste sentido, Popper foi preciso: O valor da ciência não está na produção de utilidades práticas. Schrödinger em "Ciência e Humanismo" cita a crítica do filósofo espanhol José Ortega y Gasset ao "especialismo" para enriquecer sua proposta: Não é o conhecimento técnico, especializado, que deve ser almejado pelo cientista, mas, isto sim, a busca pelo saber em um nível mais profundo. Na medida em que a ciência participa da busca filosófica pelas questões fundamentais, não deixando escravizar-se por objetivos meramente "políticos" ou "mercantis", consequentemente a compreensão humana vai tornando-se cada vez maior, e os bens de utilidade prática vão sendo amplamente desenvolvidos, não por que sejam

[3] Para Heisenberg a filosofia não somente é o fundamento teórico da *práxis* científica, como também a definição de ciência remete necessariamente ao conceito de investigação filosófica. Isto porque qualquer investigação científica traz em si a busca filosófica pelo saber – toda ciência por mais especializada que seja, diríamos, é uma investigação acerca do Ser. Heisenberg defende que reconhecer a importância da filosofia para a ciência não é uma necessidade da filosofia, uma reivindicação da tradição filosófica pelos louros do pensamento científico, mas uma necessidade da ciência – é a ciência que sai perdendo caso ignorante deste ponto crucial, pois reduz sua capacidade de compreensão dos próprios problemas herdados e levantados por seu labor.

o objetivo da ciência, mas por que são sua conseqüência prática. O valor da ciência, enfim, é seu espírito filosófico. Retire dela este espírito, e será como um corpo sem vida.

1.3 A superação do materialismo na física contemporânea

Até agora estávamos a buscar familiaridade com a filosofia da ciência de Schrödinger, ou seja, com o modo como ele responde a questão "O que é a Ciência?". Mas haverá também uma filosofia da natureza deste autor? Qual será sua resposta para a grande questão posta já pelos pré-socráticos "O que é a Natureza"? Apesar de sua imensa admiração pelos atomistas, Leucipo e Demócrito, a filosofia da natureza de Schrödinger, parece-nos, contém como tópicos fundamentais (i) a superação da filosofia materialista e a assunção de uma "ontologia do formal" e (ii) a defesa do pensamento védico como discurso verossímil acerca do real.

Schrödinger considera inevitável abandonar as perspectivas do materialismo, dado os avanços nas ciências naturais de sua época. A física havia se desenvolvido a tal ponto, que o conceito de matéria acabou por tornar-se algo obscuro e incerto, e como tal, a proposição materialista "O mundo físico (*fx*), quanto à substância, se reduz a partículas de matéria (*m*)", [$\forall fx$ (*m*)], carecia de sentido. A realidade material permanente que experimentamos, não passa de mero efeito dos processos quânticos fundamentais:

> O que são de fato essas partículas, esses átomos, essas moléculas? (...) Eles podem talvez no máximo ser pensados como criações mais ou menos temporárias dentro do campo de ondas, cuja estrutura e variedade estrutural, no sentido mais amplo do termo, são agudamente determinados por meio das leis de onda na medida em que reaparecem sempre do mesmo modo, que devem ocorrer *como se fossem* uma realidade material permanente. (SCHRÖDINGER. 2000, p. 66)

Tudo se passa como se pudéssemos aplicar às estruturas fundamentais do real, àquilo que Frege declarou acerca dos números em "Os Fundamentos da Aritmética": "O número não é algo físico, mas tampouco algo subjetivo, uma representação" (FREGE. 1989: 128). Para Schrödinger, o abandono da perspectiva materialista não se confunde, portanto, com a assunção de um idealismo radical. O pensador permanece considerando que há uma realidade objetiva, que pode ser compreendida por meio do empreendimento científico, todavia, nega que a resposta última acerca do cerne do real possa se dar por meio do conceito de matéria. Portanto, à moda de Frege, poderíamos

dizer que na perspectiva de Schrödinger, "o nível fundamental da realidade não é algo físico, mas tampouco algo subjetivo, uma representação".

Se a matéria não é ontologicamente fundamental, então o que é? Outros pensadores antes de Schrödinger tentaram resolver o enigma. Ostwald, em *Naturphilosophie* propôs o conceito de "energia": "Tudo o que sabemos acerca do mundo externo podemos representá-lo sob a forma de proposições sobre a energia existente, e o conceito de energia revela-se como sendo, sob todos os aspectos, o mais geral que a ciência produziu até agora" (OSTWALD, 1902). Entretanto, Schrödinger estava ciente das implicações relativísticas, e compreendia a relação ($e=mc^2$) entre massa e energia. O conceito de energia deveria também ele, derivar de um campo mais profundo. Diante da questão "Qual a natureza dos tecidos fundamentais do real?" Schrödinger, como vimos, abandonou os conceitos relativos à substância, foi buscar a resposta na ideia de "forma". A ideia de forma, neste sentido, parece dizer respeito ao conjunto de relações fundamentais que estabelecem a configuração daquilo que é, e não ao mero "formato".

> Mas quando se trata das partículas elementares constituintes da matéria, parece que não faz sentido pensar nelas novamente como consistindo de algo material. Elas são, por assim dizer, *forma pura*, nada mais senão forma. O que surge uma e outra vez em observações sucessivas é esta forma, não uma quantidade ínfima e individual do material. (SCHRÖDINGER. 1996, p 110)

Recentemente, em correspondência com o Prof. Gilfranco Lucena dos Santos, da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, acerca de um artigo de minha autoria publicado em revista desta instituição, este me lembrou que o formalismo de Schröndiger se afina com a interpretação da mecânica quântica de Carl Friedrich von Weitzsäcker, apresentada na conferência *Die Philosophie eines Phisikers* (A Filosofia de um Físico) exibida no programa *Tele-Akademie* da TV alemã. De acordo com o Professor Gilfranco, Weitzsäcker defende que a matéria é o produto de determinadas estruturas matemáticas simples, sendo, portanto, "informações puras" (GILFRANCO.2011). Impossível não lembrar das palavras do filósofo francês Jean Guiton acerca da nova visão de mundo advinda da mecânica quântica: "Primeiro matéria, depois energia, enfim...informação" (GUITON. 1992: 153).

A interpretação da mecânica quântica de Carl Friedrich von Weitzsäcker parece-me a mesma interpretação que muitas vezes pude ouvir da Dr. Elena Morais Garcia, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, de acordo com a qual, na nova

física, a compreensão acerca do real tornou-se cada vez mais formal, posto que o próprio real passasse a ser visto, progressivamente, como algo abstrato, para além, muitas vezes, das possibilidades experimentais, retomando-se assim o movimento de "geometrização da física", iniciado com o pitagorismo, ou mais especificamente, com o *Timeu* de Platão. Como frisamos, a superação da filosofia materialista é um dos tópicos fundamentais da filosofia da Natureza de Schrödinger. Passemos então ao outro: As investigações do pensador acerca da metafísica védica.

2. Acerca da obra "Minha visão do Mundo"

"Minha visão do Mundo" é obra capital no pensamento de Erwin Schrödinger. Representa a elaboração última de sua filosofia da natureza, e ainda assim, ao que me parece, não possui nenhuma edição em língua portuguesa. Consultei muitas das principais bibliotecas nacionais, e também não encontrei um exemplar sequer, em qualquer língua, da referida obra. As citações a este trabalho são igualmente escassas. Há alguma coisa no livro "Schrödinger e Heisenberg, a Física além do senso comum" de Antônio F.R. de Toledo Piza, doutor em Física Nuclear pelo *Massachusetts Institute of Technology*, professor de Física da USP.

No "Dicionário de Biografias Científicas", publicado no Brasil pela Contraponto, há também uma breve citação à obra em questão. No verbete sobre Schrödinger, Armin Hermann, professor de História das Ciências Naturais e Tecnologia da Universidade de Stuttgart, escreve que "Em seu último período criativo Schrödinger dedicou-se ao estudo aprofundado dos fundamentos da física e suas implicações filosóficas, bem como ao desenvolvimento de uma visão do mundo". E prossegue: "De seu "*Meine Weltansicht*" (Minha visão do mundo), publicado postumamente, torna-se manifesto e evidente que Schrödinger estava muito envolvido com a antiga filosofia indiana da vida *(Vedanta)*" (HERMANN. 2008).

No livro do Dr. Piza, citado acima, fica clara esta aproximação entre Schrödinger e os *Upanishads,* por meio das palavras do próprio Schrödinger:

> (...) eu pretendia dar aulas de Física Teórica e, na vida particular, me dedicar mais à Filosofia (eu estava justamente naquela época me familiarizando, com grande entusiasmo, com Schopenhauer [1788-1860] e, através dele, com a doutrina de unidade ensinada pelos *Upanishads*). (PIZA. 2007, p. 62)

Mas o que são os *Upanishads*? Qual seu conteúdo filosófico? O próprio Dr. Piza esclarecerá, na mesma obra, que:

> Os *Upanishads* são textos filosóficos escritos por sábios indianos entre os séculos VIII e IV a.C., que aparecem como a parte final dos textos conhecidos como *Vedas* e que formam a base da filosofia *Vedanta*, que significa 'o final dos *Vedas*'. Segundo a filosofia Vedanta existe uma realidade única, uniforme e fundamental (*brahman*) que interliga todos os seres, mas que não é acessível à percepção imediata devido à interposição de um mundo de 'aparências' (maia). A natureza fundamental presente em cada pessoa é chamada *athman*... (PIZA. 2007, p. 62)

Como um pensador, que como vimos fora um profundo estudioso do pensamento pré-socrático, assumiu também as perspectivas do pensamento védico? Schrödinger, em nenhum momento pareceu pensar a filosofia pré-socrática e o pensamento dos indianos antigos como dois discursos excludentes. De fato, sabemos que, em termos históricos, as interações entre o pensamento grego e indiano, na antiguidade, ocorreram muitas vezes e de variadas formas. Em nível epistêmico, tais interações revelam uma profunda intimidade entre os dois discursos. Neste sentido, são particularmente interessantes as investigações de Thiago S. Santoro, pesquisador da PUC de São Paulo. Santoro publicou em 2007, em revista desta instituição, o artigo "Heráclito e os Upanishads". Nele há um trecho por meio do qual podemos notar a imensa familiaridade entre as ideias de Tales de Mileto e o pensamento dos antigos sábios da Índia:

> Thales de Mileto, considerado primeira fonte escrita da especulação filosófica grega, utilizou-se da imagem do Deus Okeanós para transformar este conteúdo mítico em discurso racional, e assim delimitou a água (tó hydor), palavra feminina agora acompanhada do artigo neutro, como sendo princípio e origem de todas as coisas. A imagem da água que tudo compreende, símbolo constante em diversas cosmogonias do oriente médio, serve também como material de análise para a filosofia indiana. Assim, tomando a afirmação mítica do Rig Vêda, Sanatkumara desenvolve sua tese no Chandogya Upanishad, dizendo: "é apenas água que assume diferentes formas desta terra, desta atmosfera, deste céu, montanhas, deuses, e homens, bestas e pássaros, grama e árvores, animais, juntamente com vermes, moscas e formigas. "A água é, de fato, todas estas formas". (SANTORO. 2007, p 70)

Schrödinger não teve dificuldades, ao que nos parece, de conciliar a filosofia da antiguidade grega e o pensamento dos sábios da Índia Antiga, e derivar desta síntese, os fundamentos ontológicos de sua filosofia da natureza. Mas, como, de fato, pode ter conciliado a sabedoria dos *Upanishads* com o atomismo antigo, e, por conseguinte, com sua atividade em física atômica? A resposta para tal questão encontra-se no fato de que,

mesmo antes dos gregos, os sábios indianos já defendiam que a natureza é composta por diminutos corpúsculos que se movimentam de acordo com leis naturais. Um enunciado indiano antigo nos remete a proposta de Fichte em a "Doutrina da Ciência": Para Fichte, o eu põe a si mesmo. Sendo assim. Posto que haja o *Eu*, então, o que está posto está posto No pensamento védico, o *Eu* é universal, uma estrutura transcendental da qual o mundo deriva. Isto nos remete novamente, a traçar um paralelo com Fichte. Nas palavras de Rubens Rodrigues Torres Filho em 'Os princípios constitutivos da egoidade', nas notas preliminares aos textos de Ficthe na edição do autor da coleção "Os Pensadores":

> A palavra *eu* (ou, mais exatamente, *eu puro* ou *egoidade*) designa uma consciência transcendental, isto é, uma estrutura universal, independente das consciências individuais e tomada como pura atividade; encerra em si a estrutura de todo e qualquer conhecimento teórico, ao mesmo tempo que o fundamento de toda e qualquer ação do homem. (TORRES, 1984. p 9)

Schrödinger pode conjugar o pensamento védico com o atomismo e a física contemporânea, pensando o mundo material como efeito do *Eu* no sentido védico: uma consciência universal, impessoal, uma estrutura transcendental que determina o mundo, que controla o movimento dos corpúsculos de acordo com leis naturais:

> (...) o Eu, no sentido mais amplo do termo, é quem controla o movimento dos átomos de acordo com as leis da Natureza. Essa posição é confrontada com a dos *Upanishads* (Athman=Brahman, o eu pessoal identificado com o eu onipresente e eterno) e com a frase dos místicos: *Deus Factus sum* (Eu me fiz Deus). (PIZA. 2007, p.177)

O pensamento de Schrödinger é, na verdade, uma interpretação peculiar da mecânica quântica, que resgata o determinismo nesta ciência. De acordo com a Interpretação de Copenhagen, a aleatoriedade – o probabilismo – é uma característica inescapável, tanto da natureza em si, quanto da interação entre os processos de mensuração e os sistemas quânticos mensurados. Como conseqüência, o determinismo, um dos pilares filosóficos fundamentais da Física Clássica, é abandonado pela mecânica quântica. Posto que os sistemas quânticos obedeçam, todos, às relações de incerteza, logo, os estados anteriores e posteriores de sistemas observados nunca podem ser determinados. O mesmo ocorre com seu estado presente, uma vez que não podemos determinar simultaneamente os valores relativos à posição e ao *momentum* de uma

partícula observada. Tal estado de coisas é enunciado formalmente pelo princípio de incerteza de Heisenberg:

$$\Delta x \, \Delta p \geq \frac{\hbar}{2}$$

Na década de 1950, David Bohm apresentou uma interpretação alternativa da mecânica quântica, buscando resgatar o determinismo no escopo desta ciência. Sua teoria previa que a indeterminação quântica é apenas aparente, derivando de um nível mais profundo de realidade. O que Bohm fez, foi, *grosso modo*, postular "variáveis ocultas", uma ordem implicada na natureza. Sendo assim, os processos físicos em nível quântico seriam aparentemente aleatórios, porque obedeceriam de modo determinístico, às "variáveis ocultas" (BOHM. 1998). Embora Bohm seja apontado, por vezes, como o pioneiro desta interpretação, fica claro que a mesma estrutura de pensamento já está presente em Schrödinger. De acordo com este, ao observarmos o nível quântico sem termos conhecimento do nível profundo que o sustenta – O *Eu* transcendental – nós somos levados a crer na indeterminação de suas estruturas e processos. Mas tal indeterminação é pura aparência, posto que seja apenas o "ruído", o efeito aparente de uma ordem fundamental que permanece oculta: "o Eu, no sentido mais amplo do termo, é quem controla o movimento dos átomos de acordo com as leis da Natureza" (PIZA. 2007: 177).

Obviamente, em termos técnicos, as formulações de ambos são diferentes, mas a ideia geral – o fundo filosófico – das duas interpretações é muito próxima. Algumas "afinidades" parecem estabelecer uma relação entre Schrödinger e Bohmn: os dois apresentaram interpretações alternativas da mecânica quântica, buscando superar o que consideravam como inconsistências da Interpretação de Copenhagen, e buscaram uma síntese entre a tradição científica ocidental e o pensamento oriental. Schrödinger, aproximando-se dos *vedas* e Bohmn, dos ensinamentos do pensador indiano J. Krishnamurti.

A obra "*Meine Weltansicht*" (minha visão do mundo) é, em suma, um produto das reflexões filosóficas de Schrödinger, tanto acerca dos fundamentos da ciência, quanto dos alicerces do real. Quais serão, em linhas gerais, as principais investigações deste trabalho?

2.1 O pensamento védico como fundamento ontológico na Filosofia da Natureza de Erwin Schrödinger

A proposta peculiar dos primeiros capítulos desta obra de Schrödinger é acerca da importância da metafísica para o desenvolvimento das ideias. No capítulo inaugural 'Acerca da metafísica em geral' o autor comenta a crítica de Kant à metafísica. Schrödinger parece coadunar com a tradição, e defende que a "metafísica teórica" não possui uma base sólida em que realmente possa sustentar-se. Parece que o grau de abstração e generalização de suas proposições é tão elevado, que facilmente o edifício da metafísica pode vir abaixo. Entretanto, prossegue Schrödinger, para o desenvolvimento das ideias, é prejuízo maior tentar extirpar toda a metafísica, do que aceitá-la em sua natureza. Qual a conseqüência, para a *práxis* científica, para a História e Sociologia da Ciência, da supressão total da metafísica em nossa época? Nosso século, diz Schrödinger, carece do real espírito científico que engendrou todas as conquistas de outrora, carece daquela busca por sabedoria, da paixão por compreensão, suas motivações são meramente práticas, buscando, somente, o desenvolvimento da técnica. Schrödinger, portanto, parece situar a metafísica no campo daquela atitude filosófica fundamental. Tal atitude não é, em si mesma, ciência, mas é a pré-condição para que haja ciência: "A metafísica não pertence ao edifício do conhecimento, mas sem dúvida, é o andaime, o alicerce, do qual não podemos renunciar, e que nos possibilita que continuemos a construir tal edifício" (SCHRÖDINGER. 1988:21).

Metafísica é a busca por compreensão, posto que seu valor seja transcendental, não podendo ser medida meramente por seus resultados práticos, metafísica é a experiência quem tem o espírito científico diante do mundo, que se revela para ele como beleza e mistério:

> Para compreender com maior profundidade, recordemos da angústia, do espanto e do vazio que invade a todos que compreendem, pela primeira vez, as palavras de Kirchoff-Mach acerca do objeto da física e da ciência em geral: *"Uma descrição científica deve ser a mais completa e com maior economia de pensamento possível"*. (SCHRÖDINGER. 1988, p. 19)

A convicção que a natureza pode ser compreendida, e que se reduz a estruturas simples, está na base, portanto, do tipo de "experiência" metafísica aventada por Schrödinger. Neste sentido, todo cientista seria um metafísico. É o que propõe Einstein, em "Sobre a Teoria Geral da Gravitação":

> Acredito que todo teórico verdadeiro é uma espécie de metafísico domesticado, não importa o quão puro ele se ache como "positivista". O

> metafísico acredita que o logicamente simples é também o real; já para o metafísico domesticado, nem tudo que é logicamente simples está incorporado na realidade experimentada, mas toda experiência sensorial pode ser "compreendida" com base em um sistema conceitual criado sobre premissas de grande simplicidade. (EINSTEIN. 2010, p. 12)

Tanto para Einstein, quanto para Schrödinger, portanto, em certo sentido, a metafísica é a condição de possibilidade da ciência. E isto por motivos muito próximos. Schrödinger ressalta que não pode haver ciência, (i) sem a convicção que a Natureza pode ser compreendida, e sem que a multiplicidade de fenômenos variados complexos possa ser reduzida a unidade de uma causa simples e (ii) sem aquele espírito científico, aquela experiência metafísica pela qual passa o pensador quando se vê diante de um mundo cheio de beleza e mistério. Segundo Einstein, não pode haver ciência, sem "paixão pela compreensão", que se desdobra na forte crença de que podemos descrever a natureza por meio de um sistema conceitual fundamentado em premissas logicamente simples. Sem esta compreensão, de acordo com Schrödinger, o desenvolvimento das ideias fica imensamente comprometido, dando origem a uma era tecnicista, sem a presença do real valor da ciência: "A supressão real da metafísica converte a arte e a ciência em pétreos esqueletos sem vida, incapazes do mínimo progresso" (SCHRÖDINGER. 1988: 20).

Após a discussão inicial acerca da metafísica, Schrödinger passa àquela que considera a grande questão filosófica. Em outros escritos verificamos que o autor situou como questão filosófica fundamental, aquela posta por Plotino: "Quem somos nós?". Em Minha visão do mundo a questão posta por Plotino ganha novos contornos[4]. No capítulo 'A questão védica fundamental' a questão "Quem somos nós?" transmuta-se em "Qual nossa relação com a realidade?", "O que é o *eu* individual diante da realidade múltipla?": "A verdadeira dificuldade para a filosofia reside na multiplicidade espacial e temporal dos indivíduos que contemplam e pensam" (SCHRÖDINGER. 1988: 35). Existe um *Eu*? Existe um "Mundo", objetivo, fora, independente de mim, (de minha consciência)? Outros *"Eus"* fora de meu *Eu*? Este *Eu* cessa de existir com a morte do corpo? Este *Eu*, é o corpo? O "Mundo" permanece sendo aí, com a morte do corpo?

Schrödinger quer apresentar o pensamento védico como a solução destes enigmas aparentemente insondáveis:

---

[4] Na edição espanhola o título da obra é *Mi Concepción del mundo*, o que me parece mais apropriado, uma vez que "conceber" é em certo sentido, algo mais forte do que "ver". Uma visão de mundo pode ser simplesmente algo passivo e não elaborado, enquanto uma concepção de mundo parece pressupor um trabalho conceitual detalhado e ativo.

> A filosofia védica busca demonstrar sua concepção fundamental através de "imagens" alegóricas, dentre as quais, a mais sedutora é a de um cristal multifacetado, que produz centenas de pequenas imagens de um objeto, que na realidade, é um único objeto, possuindo existência individual e não múltipla, não importando quantos objetos ele pareça ser. (SCHRÖDINGER. 1988, p. 35-36)

Os múltiplos "indivíduos", portanto, não passam de ilusão. Todos os *Eus* são "imagens", reflexos projetados por um único *Eu* transcedental. Não há partes isoladas, só há o Todo. A identidade histórica, social e psicológica das partes é efêmera. Os séculos e milênios passarão, e para o Todo terá sido um breve instante. Embora as partes experimentem a ilusão do devir, o Todo permanece. A associação desta concepção com o pensamento de Parmênides parece irrecusável, todavia, mereceria um estudo à parte, o que não nos cabe aqui. A semelhança, contudo, é aparentemente inegável. A fórmula védica "Só há o Todo, só o Todo permanece" e a fórmula parmênídica "O Ser é, o não ser não é" se apresentam para nós como dois discursos superpostos que se reforçam.

Esta noção nos remete ao desenvolvimento da holografia. Cada *quantum* de uma imagem holográfica compreende todas as informações do sistema. Podemos, de fato, projetar toda a imagem, explorando unicamente as informações de um pequeno fragmento. Também somos remetidos ao conceito de fractal na matemática avançada contemporânea. Visualizemos um floco de neve ou a imagem de um cristal. Cada pequena parte que o compõe é uma miniatura perfeita do sistema inteiro. A parte e o todo, implicados um no outro. Esta ideia de que cada parte é também, novamente, o Todo, está expressa nas palavras de Schrödinger:

> Por isto, a tua vida, a que tu vives, não é um fragmento do devir cósmico, mas, em certo sentido, é a "totalidade". Não podemos contemplar tal "totalidade". É isto que os brahamanes expressam com a sagrada fórmula mística: *tat twan asi*, ou seja, "Tu és", ou "Tu és o que está posto". Ou também com palavras como: "eu estou no leste e no oeste, estou embaixo e em cima, eu sou a totalidade do mundo". (SCHRÖDINGER. 1988, p 38)

Estes dizeres citados por Schrödinger "eu estou no leste e no oeste, estou embaixo e em cima, eu sou a totalidade do mundo", nos remetem à fórmula atribuída a Hermes Trismegisto: "O que está em cima é igual ao que está embaixo**,** e o que está embaixo é igual ao que está em cima". Nos dois casos, parece ser proposta a identidade

entre as partes e o Todo, entre a natureza individual que existe em múltiplas formas, e o *Eu* transcendental que a tudo abarca.

Enfim, qual seriam os princípios da filosofia da natureza de Schrödinger, calcada na filosofia védica antiga? Podemos destacar que a filosofia da natureza de Schrödinger possui quatro fundamentos: ontológico, metafísico, físico e ético. No plano metafísico, o pensador advoga a solução para o nebuloso tema da morte. Se não somos, no fundo, somente estes corpos e consciências individuais, sistemas isolados no espaço-tempo, se somos o Todo e se o Todo permanece, tão ilusório quanto nosso ego, é a nossa morte. Embora as formas individuais padeçam as transformações ininterruptas do devir, somos o *Eu* transcendental que permanece.

No plano físico, como vimos, apresenta o *Eu* transcendental como realidade oculta que determina a natureza quântica. Se a realidade última, fundamental, é o *Eu* transcendental, então o mundo físico é um efeito deste.

No plano moral, defende que podemos derivar uma Ética desta concepção de mundo. Primeiro porque por meio desta concepção, cada um percebe que está comungado com todos os demais seres, e um profundo respeito pelo mundo deve advir desta compreensão, segundo porque o entendimento desta verdade não permite que levemos a vida perseguindo coisas superficiais. A intenção de Schrödinger, neste sentido, é a elaboração de uma Ética enquanto prática de uma vida plena. O autor quer livrar-se do espírito prático, no que ele tem de mais superficial, pois valora a vida em termos de resultados práticos e utilidades. É preciso ousar ir além do mundo. A Ética aqui proposta, parece ter o mesmo sentido atribuído por Wittgenstein em "Conferência sobre Ética": "Ética é a investigação sobre o significado da vida, ou daquilo que faz com que a vida mereça ser vivida" (WITTGENSTEIN. 2010). Quando percebemos a natureza de nossa posição no mundo, a vida vã da praticidade superficial perde o sentido e tudo o que fazemos (mesmo as atividades mais práticas possíveis) tem o seu valor transfigurado, tudo o que fazemos passa a estar preenchido por àquela sabedoria, e isto faz com que a vida "mereça ser vivida".

Enfim, no plano ontológico, a filosofia da natureza de Schrödinger pretende dar respostas radicais para duas grandes questões. A questão pré-socrática "Qual a origem do Mundo?" e a questão posta por Plotino. "Quem somos nós?". A origem do mundo objetivo encontra-se na atividade da estrutura universal oculta, o *Eu* transcendental. O mundo *é,* porque tem origem neste *Eu,* porque dele participa. Este *Eu,* todavia, não possui nada de subjetivo ou místico, é a totalidade que permanece. "E nós, quem somos

nós afinal?” Como vimos, o que tal filosofia propõe é que “Nós somos o Todo”. Os egos particulares são apenas aparências. Só a totalidade é real.

Referências Bibliográficas

BENJAMIM. C. *Dicionário de biografias científicas.* Rio de Janeiro. Contraponto, 2007.

BACHELARD, *G. O novo espírito científico.*Trad. Juvenal Hahne Jr., Lisboa: Edições 70, 1996.

BOHM, D; PEAT, D. *Ciência, Ordem e Criatividade*. Lisboa: Gradiva, 1989.

BOHR, N. *Física atômica e conhecimento humano*: ensaios 1932-1957. Trad. Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Contraponto, 1995.

CARUSO, F; OGURI, V. *Física Moderna:* Origens Clássicas e Fundamentos Quânticos. Rio de Janeiro: Campus, 2006.

DAVIES, P. *O enigma do tempo.* Trad. Ivo Korytowski. Rio de Janeiro: Ediouro, 2000.

EINSTEIN, A. *Como eu vejo o mundo.* Trad. H. P. de Andrade. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1981.

______ Sobre a Teoria Geral da Gravitação*:* em *Prêmios Nobel na Scientific American.* Duetto: São Paulo, 2010.

FEYNMAN, R, P. *O Que é uma Lei Física?* Lisboa: Gradiva, 1989.

FREGE, G. *Os fundamentos da Aritimética.* São Paulo: Nova Cultural, 1989. (Os Pensadores).

FICHTE, J, G. *A doutrina da Ciência e outros escritos.* São Paulo: Abril, 1984. (Os Pensadores).

GOSWAMI, A. *O Universo autoconsciente.* Rio de Janeiro: Aleph, 2006.

GUITON, J; BOGDANOV, G; BOGDANOV, I. *Deus e a Nova Física.* Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1992.

HAWKING, S. *Uma Nova história do tempo.* Trad. Vera de Paula Assis. Rio de Janeiro: Ediouro, 2005.

______. *O Universo numa casca de noz.* Trad. Ivo Korytowski. São Paulo: Arx, 2001.

HEISENBERG, W. *A parte e o todo:* encontros e conversas sobre física, filosofia, religião e política**.** Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

______*Física e Filosofia*. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 1981.

______*A ordenação da realidade*: *1942.* Tradução de Marco Antônio Casanova. Rio de Janeiro: Forense Universitária. 2009.

KAKU, M. *Hiperespaço.* Rio de Janeiro: Rocco, 2000.

KUHN, T.S. *A estrutura das revoluções científicas.* Trad. Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. São Paulo: Perspectiva, 1987.

OMNÈS, R. *Filosofia da Ciência Contemporânea.* Trad. Roberto Leal Ferreira. São Paulo: Editora UNESP, 1996.

OKADA, M. O Saber das Coisas em *O Alicerce do Paraíso.* São Paulo: Fundação Mokiti Okada, 1987.

PIZA, A.F.R.T. *Schrödinger e Heisenberg:* A Física além do senso comum. São Paulo: Odysseus, 2007.

POPPER, K. *A Lógica da Pesquisa Científica***.** Trad. Leonidas Hegenberg e Octanny Silveira da Costa; São Paulo: Cultrix, 2004.

______*Conjecturas e Refutações.* Coimbra: Almedina, 2000.

______*Pós-Escritos à Lógica da Descoberta Científica.* Vol 3. A Teoria Quântica e o Cisma na Física. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

SCHRÖDINGER, E. *A Natureza e os Gregos:* seguido de Ciência e Humanismo. Lisboa. Edições 70, 1996.

_______*Mi concepción del mundo.* Barcelona. Tusquets Editores, 1988.

______*O que é a vida?* Espírito e matéria. trad. M. L. Pinheiro. Lisboa. Fragmentos, 1989.